

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-223217

(43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04B 7/24

H04Q 7/38

(21)Application number : 07-042625

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 08.02.1995

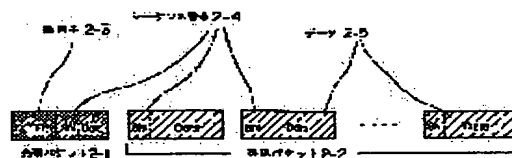
(72)Inventor : KAYAMA HIDETOSHI

(54) RADIO PACKET MULTIPLEXING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the transmission efficiency without increasing an overhead on a radio packet and to receive a succeeding packet even when the reception is interrupted.

CONSTITUTION: A radio control station or a terminal station going to send a message collects in advance plural packets to generate packet groups 2-1-2-2 and provides a multiplex identifier 2-3 TEI to only a head packet set at first in the packet groups and provides a sequence number 2-4 SN representing a packet group to which a concerned packet belongs to each packet. Packets being components of the packet groups are sent continuously on a communication channel, a receiver side receives the head packet based on the multiplex identifier and receives packets having the same sequence number as that of the head packet as packets belonging to the same packet group as the head packet.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-223217

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56		9466-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 F
H 0 4 B 7/24			H 0 4 B 7/24	B
H 0 4 Q 7/38			7/26	1 0 9 M

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-42625

(22) 出願日 平成7年(1995)2月8日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 加山 英俊

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

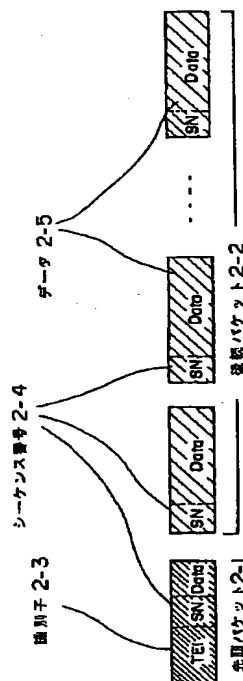
(74) 代理人 弁理士 山本 恵一

(54) 【発明の名称】 無線パケット多重方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 無線パケットのオーバーヘッドを増加させずに伝送効率を向上させ、かつ、受信が中断した場合でも後続のパケットの受信を可能とする。

【構成】 メッセージの送信を行おうとする無線制御局または端末局は、あらかじめパケットを複数個集めてパケット群2-1~2-2を生成し、パケット群のうち最初に送信される先頭パケットのみに多重識別子2-3、TEIを付与し、各パケットにはそのパケットが属するパケット群を示すシーケンス番号2-4、SNを付与する。通信チャネル上にてパケット群を構成する各パケットを連続的に送信し、受信側では、多重識別子により先頭パケットをとり込むと共に、先頭パケットと同じシーケンス番号をもつパケットを先頭パケットと同じパケット群に属するパケットとしてとり込む。



本発明の一例として示されるパケット群の構成例

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線制御局と該無線制御局配下の複数の端末局の間でメッセージの伝送を行う際に、前記メッセージを複数のパケットに分解し、前記無線制御局と前記複数の端末局間で共通に使用される通信チャネル上でパケットを送信し、前記各端末局はあらかじめ端末局に個別に割り当てる多重識別子とパケットに付加された多重識別子が一致したとき当該パケットをとり込むことによりパケットの多重を行う無線パケット通信システムにおいて、メッセージの送信を行おうとする前記無線制御局または前記端末局は、あらかじめ前記パケットを複数個集めてパケット群を生成し、前記パケット群のうち最初に送信される先頭パケットのみに多重識別子を付与し、各パケットにはそのパケットが属するパケット群を示すシーケンス番号を付与し、前記通信チャネル上にて前記パケット群を構成する各パケットを連続的に送信し、受信側では、多重識別子により先頭パケットをとり込むと共に、先頭パケットと同じシーケンス番号をもつパケットを前記先頭パケットと同じパケット群に属するパケットとしてとり込むことを特徴とする、無線パケット多重方法。

【請求項 2】 シーケンス番号を示すビット数が多重識別子を示すビット数より小さい、請求項 1 記載の無線パケット多重方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、無線通信システムにおける無線パケットの多重方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

（従来技術 1：LAPD）ISDN の D チャンネル上では複数の端末のパケットが多重される。各端末及びパケット交換機は全てのパケット（LAPD フレーム）を受信するが、それぞれの LAPD フレームのヘッダーには個々の端末に対して割り当てられる端末識別子（TEI）が付与されており、各端末及びパケット交換機はこの TEI を照合してパケットの識別を行っている。

【0003】 図 10 にパケットが D チャンネル上で多重されている様子を示す。端末 A（10-2）、B（10-3）、C（10-4）は D チャンネル（10-1）に対してバス接続されており、バス上の下りパケット（10-6～10-9）を全て受信する。受信後、個々のパケットのヘッダーに付与されている TEI（10-5）と自端末に割り当てられている TEI を照合し、一致すれば端末は自分宛のパケットであると認識して処理を行うが、一致しない場合はパケットを破棄する。上りパケットの場合は各端末が自 TEI を含むパケットを送信し、

交換機（10-10）はこの TEI を参照してパケットの識別を行う。

【0004】（従来技術 2：予約保留型ランダムアクセス制御方法（特願平 6-209366））

従来の空線制御アクセス方法では、移動局から基地局への上り無線回線が使用されていないときは空線信号を報知して配下の移動局からのアクセスを許可し、上り無線回線が使用されている場合には禁止信号を報知して他の移動局からのアクセスを禁止している。ところで無線回線ではフェージングやシャドーイングといった要因により、移動局が連続的に信号を送信している場合でも基地局では部分的に受信できなくなることがある。この場合、空線制御アクセス方法ではパケットの送信が終了していないにも関わらず禁止信号が空線信号へ変わるため、あらためてアクセス動作を行うことになりパケット遅延増加及びスループット低下の原因となる。

【0005】 予約保留型ランダムアクセス制御方法ではこの問題を解決するため、移動局からの信号が受信できなかった場合でも一定時間禁止信号の報知を行うことによって、前記一定時間内に無線回線が復旧した場合には移動局が続けてパケットの送信を行うことを可能にするアクセス制御法である。

【0006】 図 11 に予約保留型ランダムアクセス制御方法の動作例を示す。ここでチャネルは基地局から移動局への下り制御チャネル（11-1）と移動局から基地局への上りチャネル（11-2）からなり、それぞれ 3 チャネル時分割多重となっている。また、パケット用チャネルとしては 3 チャネルの内の第 1 チャネルを使用している。下り制御チャネルにおけるアクセス制御信号には空線信号（11-4）と禁止／ACK 信号（11-3）、禁止／NAK 信号（11-5）がある。移動局 A からパケット 11-6 が送信されている間は基地局から禁止／ACK 信号（11-3）が報知されているが、パケットの送信が完了した場合は移動局が最終パケット内で送信終了フラグを立てる等の処理を行い、基地局がこれを検出することによって直ちに禁止信号を空線信号に変化させる。一方移動局 B からパケット 11-7 が送信されている間に 11-8 と 11-9 のスロットが無線区間の誤りにより基地局に受信されなかったとする。この時基地局では送信終了フラグを検出できないため、一定時間、禁止／NAK 信号（11-5）を報知してチャネルを保留すると同時に、送信中の移動局では禁止／NAK 信号を受信することによって対応するスロットで引き続き残りのパケット、または再送パケットを送信している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

（1）無線区間でパケット多重を行う場合、有線と比較して回線の伝送品質が悪いため伝送誤りによる再送の発生頻度が大きくなる。そのため一般に無線パケットでは

有線のパケットと比較してパケット長を短くする必要がある。

【0008】一方共通のチャネル上でパケット多重を行うためには、LAPDにおけるTEIのような識別子をそれぞれのパケットに付与する必要があるため、パケット長を短くすると識別子によるオーバーヘッドが増加することになる。これは有線のパケットと比較して無線パケットの効率を著しく低下させる要因の一つとなっている。

【0009】(2)さらに、無線回線ではフェージング等の影響により、上記の方法で連続的に無線パケットを送信した場合でも、受信側では前記パケット群が部分的に受信できなくなる場合がある。また送信側における割り込み処理の発生等により、パケット群の連続送信が一時中断される場合も想定される。この場合受信が中断している間に別のパケット群が発生する可能性があるため、先頭パケット内のみに識別子を含む本方法では中断後に受信された後続のパケット群との関連性が受信側では明確ではなくなり、パケットの識別が不可能になるという問題がある。また予約保留型ランダムアクセス制御方法においても中断期間が長い場合は、無線回線復旧後に禁止/NAK信号を受信した場合でも自局に対する信号なのか、中断中に発生した他局に対する信号なのか判断できなくなる恐れがある。

【0010】本発明は、無線パケットのオーバーヘッドを増加させずに伝送効率を向上させ、かつ、受信が中断した場合でも後続のパケットの受信が可能な無線パケット多重方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前述の理由から無線パケット通信は有線のパケットまたは上位レイヤのメッセージをさらに短い複数のパケットに分割して行うのが一般的である。従ってこれら無線区間で分割されたパケットは一般に有線パケット、またはメッセージ単位に連続的に発生する。そこで本発明ではこの無線パケット生成過程の連続性に着目し、一連の無線パケットをパケット群としてグループ化し、その先頭パケットのみに識別子を付与して残りのパケット群を連続的に送信する方法を提案している。ここで連続的とは例えば時分割多重チャネルの1チャネルを連続に使用する場合も含む。受信側では連続受信されたパケット群をひとまとめとして、その先頭パケットの識別子を元にパケット群の識別を行う。

【0012】さらに、課題(2)を解決するために、本発明では前記パケット群に対してシーケンス番号を割り当て、前述の理由等により受信が一時中断した場合でも受信再開後のパケット群に対するシーケンス番号が中断前のシーケンス番号と一致した場合には同一のパケット群であるとして、中断前のパケット群の先頭パケット内に示された識別子により、中断後のパケット群の識別を行う方法を提案している。パケット群にシーケンス番号

を付与する具体的な方法としてはそれぞれのパケットに直接付与する方法(実施例1参照)と、基地局等がシーケンス番号を含むアクセス制御信号を報知し、前記アクセス制御信号が報知されている間に移動局が当該シーケンス番号を割り当てられたパケット群の送信を行う方法(実施例2参照)等が考えられる。但し前者の場合、本発明による効果を得るためにはシーケンス番号を表現するビット数が識別子を表現するビット数よりも小さいことが条件となる。

【0013】

【作用】本発明による無線パケット多重方法では、一連の無線パケットをパケット群としてグループ化し、その先頭パケットのみに識別子を付与して残りのパケット群を連続的に送信する方法を用いることにより全てのパケットに識別子を付与する必要がなくなるため、パケット長が短くなることによるオーバーヘッドの増加を緩和することが可能となる。また各パケットに対してシーケンス番号を割り当て、先頭パケット内に示された識別子とシーケンス番号の対応関係から後続のパケットの識別をシーケンス番号で行うことにより、無線区間においてフェージング等によりパケット群の受信が一時中断した場合においても、シーケンス番号の照合により後続のパケット群の識別を行うことが可能となる。

【0014】

【実施例】

(実施例1)本実施例1では基地局から移動局への下りパケット転送時において、それぞれのパケットに直接シーケンス番号を付与する方法について述べる。図1に本実施例1におけるパケット多重方法を用いた場合のパケット転送の様子を、図2に本実施例1におけるパケット群の構成を示す。ここでチャネルは図11と同様3チャネルの時分割多重のうちの第1スロットをパケット用チャネルとして用いている。パケット群(1-3、1-5)は図2に示すように先頭パケット(1-2、1-4、2-1)と後続パケット(2-2)からなり、先頭パケットには識別子TEI(2-3)とシーケンス番号SN(2-4)が、後続パケットにはシーケンス番号(2-4)のみがそれぞれ転送データ(2-5)と共に付与されている。

【0015】まず基地局は移動局Aに対してパケット群(1-3)の送信を行うために、先頭パケット(1-2)の送信を行う。それぞれの移動局はこの先頭パケットの受信を行い、自局宛の識別子(2-3)が付与されている場合はシーケンス番号を記憶して後続パケットの受信を行うが(1-6)、自局宛でないときはパケットを破棄する(1-7)。次に基地局は移動局Bに対して同様の手順でパケット群(1-5)の送信を行うが、無線区間の誤りにより1-10のスロットが移動局Bで受信されなかったとする。この時移動局Bは無線回線復旧後に受信された後続パケットのシーケンス番号を見て、

中断前に先頭パケット（１－４）で設定されたシーケンス番号と一致する場合は同一のパケット群であると判断してパケット群の受信を再開する。

【００１６】実施例１における基地局の制御フローを図３に示す。移動局への送信パケット群が発生した場合（３－１）、基地局はシーケンス番号を設定する（３－２）。ここでシーケンス番号は例えば m の剰余（モジュロ m ）として設定する。次に宛先の移動局に対応する識別子と前記シーケンス番号等を組み合わせて先頭パケットを送信し（３－３）、続けて後続パケットの生成（３－４）と送信（３－５）を行う。

【００１７】実施例１における移動局の制御フローを図４に示す。移動局は下りチャネルにおいて常に先頭パケットの待ち受け受信を行っている（４－１）。先頭パケットが受信された場合は次に先頭パケット内の識別子を読み（４－２）、自局に割り当てられた識別子と一致した場合は先頭パケット内のシーケンス番号を記憶する。以後後続パケットの受信を行う（４－４）が、この時それぞれのパケットに付与されたシーケンス番号が先頭パケットで通知されたシーケンス番号と一致するかを確認し（４－５）、一致すればパケットを取り込むが、一致しなかった場合はパケットを廃棄して（４－６）待ち受け状態になる。

【００１８】（実施例２）本実施例２では移動局から基地局への上りパケット転送時において、基地局がシーケンス番号を含むアクセス制御信号を報知し、前記アクセス制御信号が報知されている間に移動局が当該シーケンス番号を割り当てられたパケット群の送信を行う方法について述べる。図５に本実施例２におけるパケット多重方法を用いた場合のパケット転送の様子を、図６に本実施例２におけるパケット群の構成を示す。また図７にアクセス制御信号の構成を示す。

【００１９】パケット群（５－６）の送信を行おうとする移動局Ａは、まず自局に割り当てられたＴＥＩを含む先頭パケット（５－５、６－１）を送信する。基地局は先頭パケットを受信した場合、当該パケット群に対してシーケンス番号を設定してアクセス制御信号を空線信号から禁止信号へ変える。この時設定されたシーケンス番号はアクセス制御信号の７－２の領域に書き込まれる。また空線／禁止信号の区別は７－１において指定される。移動局Ａはアクセス制御信号は空線信号から禁止信号に変化したのを確認し、シーケンス番号を記憶してから後続パケット（６－２）の転送を行う。送信完了時は従来技術２と同様に送信終了フラグ等を基地局が検出することによって、禁止信号が直ちに空線信号へ変化する。

【００２０】次に移動局Ｂも同様の手順でパケット群（５－８）の転送を行っているが、スロット５－９において無線区間の誤りによりパケットが基地局で受信されなかったとする。この時基地局は上りパケットが受信さ

れなくなっても、シーケンス番号を変化させずに一定時間禁止信号を報知するため、移動局Ｂは禁止信号のシーケンス番号を見て、記憶されたシーケンス番号と一致する場合は続けてパケット群の送信を行うことができる。また、移動局の送信中に下りのアクセス制御信号が無線区間の誤りにより移動局に受信されなかった場合（５－１０）は、無線回線復旧後に受信された禁止信号のシーケンス番号を見て、中断前に記憶されたシーケンス番号と一致する場合は同一のパケット群への送信が許可されていると判断してパケット群の受信を再開する。

【００２１】実施例２における基地局の動作フローを図８に示す。基地局は空線信号報知時（８－１）に移動局からの先頭パケットを受信（８－２）すると、シーケンス番号を設定（８－３）する。ここでシーケンス番号は例えば実施例１と同様に m の剰余（モジュロ m ）として設定する。次に基地局は設定したシーケンス番号と禁止信号を報知（８－４）する。この時移動局からの後続パケットを受信（８－５）した場合は送信終了フラグ等をチェックし、受信完了（８－９）でなければ引き続き同一のシーケンス番号で禁止信号を報知（８－４）する。また８－５で後続パケットが受信できなかった場合でも引き続き N 回、同一のシーケンス番号で禁止信号を報知し、それでもパケットが受信できなかった場合（８－７）は禁止信号を空線信号に変える。この送信完了前のパケット未受信時の空線／禁止信号の送信制御はパラメータ n を用いて行われる（８－１、８－６、８－７、８－８）。

【００２２】実施例２における移動局の動作フローを図９に示す。送信パケット群が発生した移動局（９－１）は、基地局からのアクセス制御信号が空線信号であることを確認した後（９－２）、自局のＴＥＩを含む先頭パケットを送信（９－３）する。続く下り制御チャネルで禁止信号を受信した場合（９－４）は付与されているシーケンス番号を記憶（９－６）するが、衝突等により基地局に受信されなかった場合はランダムな遅延（９－５）の後、先頭パケットを再送する。禁止信号を受けた移動局は後続パケットの送信（９－７）を行うが、引き続き後続パケットの送信を行う場合は禁止信号を受信後（９－９）、付与されているシーケンス番号と記憶されているシーケンス番号を照合（９－１０）し、一致する場合は後続パケットの送信を行うが、シーケンス番号が異なっている場合やアクセス制御信号がしばらく受信できなくなった後、空線信号を受信した場合（９－１１）は送信シーケンスを始めからやり直す。また送信パケットが最終パケットの場合は送信終了フラグ等を立てて送信した後（９－８）待ち受け状態になる。

【００２３】なお、これらの実施例では本発明を移動通信に適用する場合で示したが、その他無線ＬＡＮ等の１つの無線局を複数の無線局との間で通信を行う場合にも適用可能であることは明らかである。

【0024】

【発明の効果】本発明による無線パケット多重方法では、一連の無線パケットをパケット群としてグループ化し、前記パケット群の先頭パケットのみに識別子を付与すると同時に、パケット群に対してシーケンス番号を割り当て、前記識別子とシーケンス番号との対応関係からパケットの識別を行うことによって、パケットのオーバーヘッドの増加を緩和し、無線区間においてフェージング等によりパケット群の受信が一時中断した場合でも、シーケンス番号の照合により後続のパケット群の識別を行うことが可能となるため、パケットを効率よく多重でき、遅延特性改善とスループットを向上させる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例1におけるパケット多重方法を示す。

【図2】本実施例1におけるパケット群の構成例を示す。

【図3】本実施例1における基地局の動作フローを示す。

【図4】本実施例1における移動局の動作フローを示す。

【図5】本実施例2におけるパケット多重方法を示す。

【図6】本実施例2におけるパケット群の構成例を示す。

【図7】本実施例2におけるアクセス制御信号の構成例を示す。

【図8】本実施例2における基地局の動作フローを示す。

【図9】本実施例2における移動局の動作フローを示す。

【図10】LAPD（従来技術1）におけるパケット多重方法を示す。

【図11】予約保留型ランダムアクセス制御方法（従来技術2）の動作例を示す。

【符号の説明】

- 1-1 下り（基地局→移動局）チャンネル
- 1-2 移動局Aへの先頭パケット
- 1-3 移動局Aへのパケット群
- 1-4 移動局Bへの先頭パケット
- 1-5 移動局Bへのパケット群
- 1-6 移動局Aが受信したパケット群
- 1-7 移動局Bが受信した移動局Aへの先頭パケット
- 1-8 移動局Aが受信した移動局Bへの先頭パケット
- 1-9 移動局Bが受信したパケット群
- 2-1 先頭パケット

2-2 後続パケット（先頭パケット以外のパケット群）

2-3 識別子（TEI）

2-4 シーケンス番号

2-5 データ

3-1～3-5 本実施例1における基地局の動作フロー

4-1～4-7 本実施例1における移動局の動作フロー

5-1、11-1 下り（基地局→移動局）制御チャンネル

5-2、11-2 上り（移動局→基地局）チャンネル

5-3 アクセス制御信号（禁止信号）

5-4 アクセス制御信号（空線信号）

5-5 移動局A送信の先頭パケット

5-6、11-6 移動局A送信のパケット群

5-7 移動局B送信の先頭パケット

5-8、11-7 移動局B送信のパケット群

5-9 上りパケットの伝送誤り

5-10 下りアクセス制御信号の伝送誤り

6-1 先頭パケット

6-2 後続パケット（先頭パケット以外のパケット群）

6-3 識別子（TEI）

6-4 データ

7-1 空線／禁止信号表示領域

7-2 シーケンス番号表示領域

8-1～8-9 本実施例2における基地局の動作フロー

9-1～9-11 本実施例2における移動局の動作フロー

10-1 IインターフェースにおけるDチャンネル

10-2 端末A

10-3 端末B

10-4 端末C

10-5 識別子（TEI）

10-6 端末Aへのパケット

10-7 端末Cへのパケット

10-8 端末Aへのパケット

10-9 端末Bへのパケット

10-10 パケット交換機

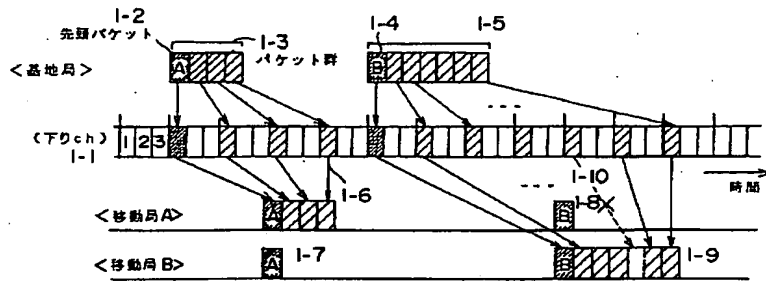
11-3 アクセス制御信号（禁止信号／ACK）

11-4 アクセス制御信号（空線信号）

11-5 アクセス制御信号（禁止信号／NAK）

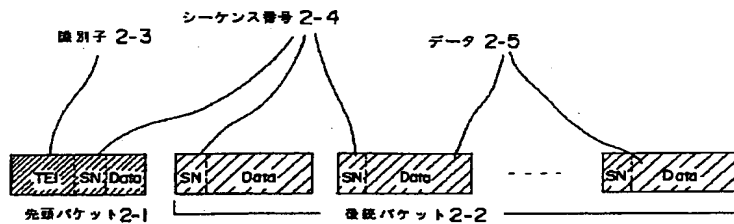
11-8、11-9 上り伝送誤り

【図 1】



本実施例 1 におけるパケット多重方法

【図 2】



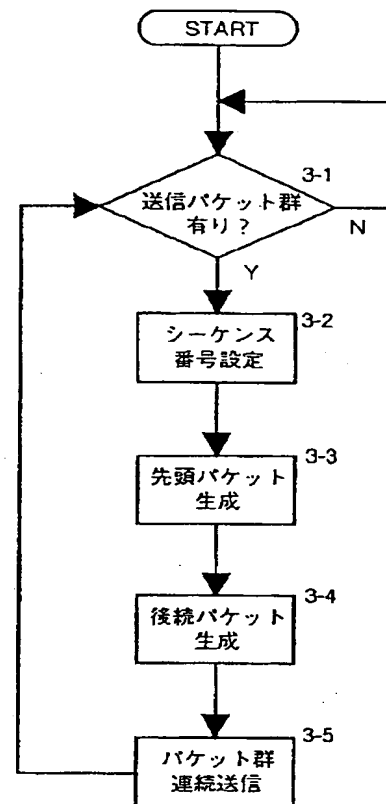
本実施例 1 におけるパケット群の構成例

【図 7】

送信/禁止 表示	7-1	シーケンス 番号	7-2
-------------	-----	-------------	-----

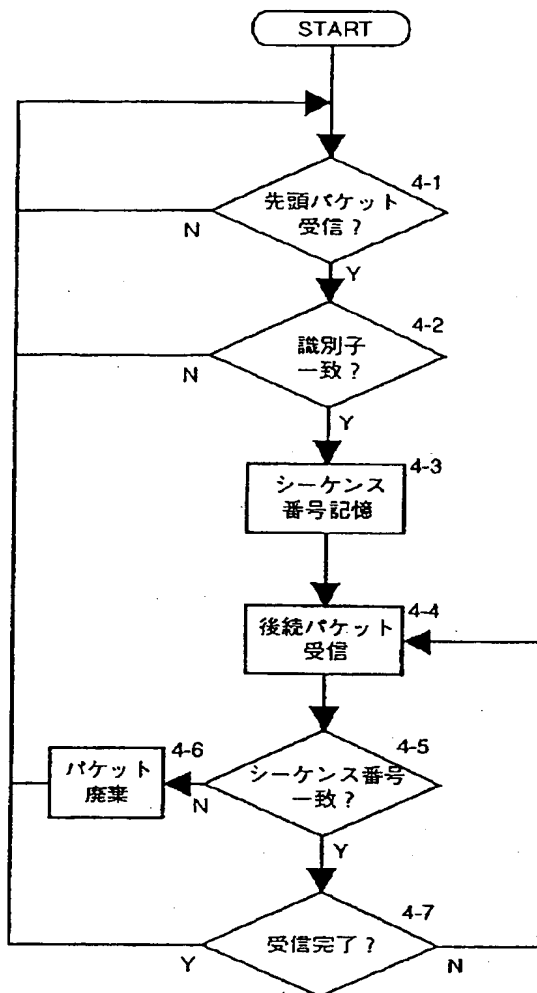
本実施例 2 におけるアクセス制御信号の構成例

【図 3】



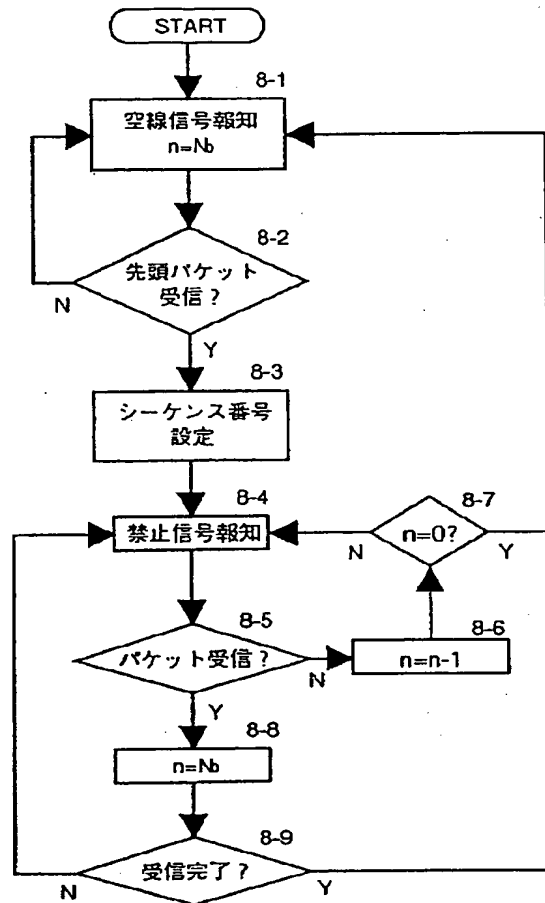
本実施例 1 における基地局の動作フロー

【図 4】



本実施例 1 における移動局の動作フロー

【図 8】



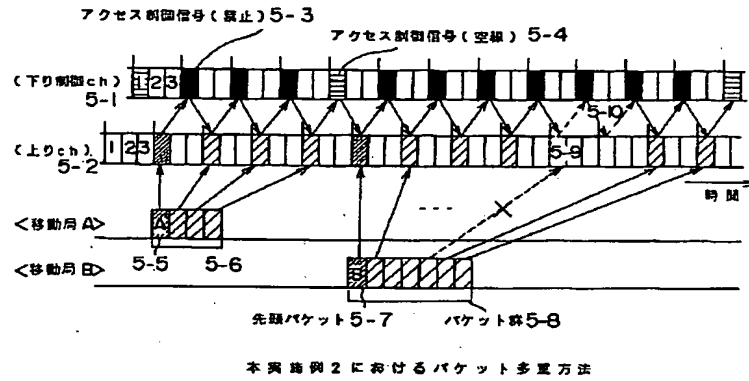
本実施例 2 における基地局の動作フロー

【図 6】

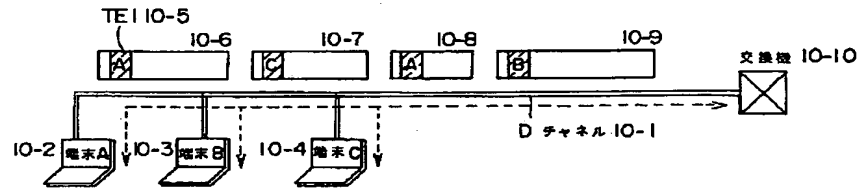


本実施例 2 におけるパケット群の構成例

【図5】



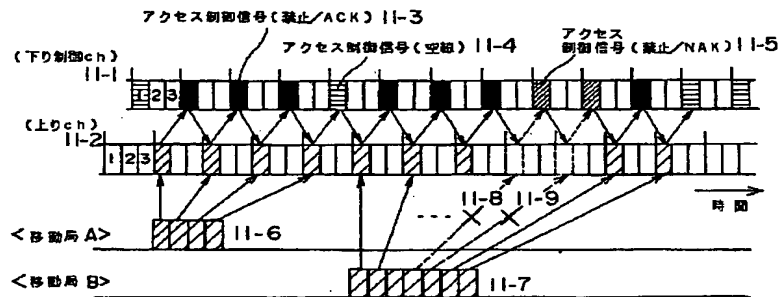
【図10】



LAPDにおけるパケットの多重方法

従来の技術

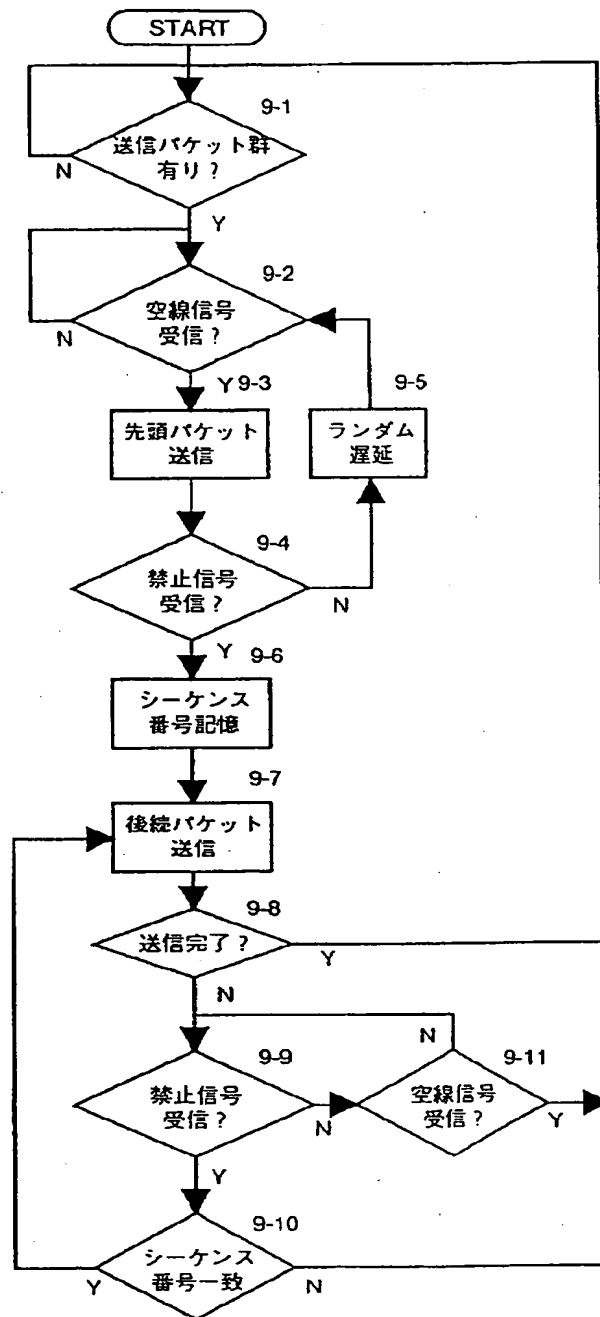
【図11】



予約保留型ランダムアクセス制御方法の動作例

従来の技術

【図 9】



本実施例 2 における移動局の動作フロー